

CIRCULAIRES MINISTÉRIELLES

(N° 251)

[29 août 1891]

Revision de la circulaire ministérielle du 9 juillet 1877. — Nouveau règlement relatif aux épreuves des ponts métalliques. — Instructions pour l'application de ce règlement.

Monsieur le Préfet, une circulaire ministérielle du 9 juillet 1877 a déterminé les épreuves à faire subir aux ponts métalliques supportant les voies de chemins de fer ainsi qu'à ceux établis pour le passage des voies de terre.

L'art des constructions métalliques ayant subi, depuis lors, des changements importants, l'un de mes prédecesseurs a chargé une commission spéciale composée d'inspecteurs généraux et d'ingénieurs des ponts et chaussées de rechercher les modifications qu'il pourrait y avoir lieu d'apporter aux prescriptions de la circulaire précitée.

Sur le rapport de cette commission, et après une discussion approfondie, le Conseil général des ponts et chaussées a adopté un projet de règlement déterminant les conditions auxquelles devront désormais satisfaire les ponts métalliques.

Conformément aux prescriptions du conseil, j'ai approuvé le règlement dont il s'agit qui est annexé à la présente circulaire.

Les instructions suivantes sont destinées à en indiquer le but et à en faciliter l'application.

CHAPITRE PREMIER.

PONTS SUPPORTANT DES VOIES DE FER.

I. Voies de largeur normale.

Art. 1^{er}. — L'adoption d'un train-type a pour objet d'uniformiser les conditions d'établissement des ponts métalliques et de mettre leur résistance en

rapport avec les plus fortes charges qui soient actuellement appelées à circuler sur les chemins de fer français. C'est ce train qui devra servir de base aux calculs. Toutefois, il y aura lieu de substituer aux machines et wagons-types les machines et wagons en service sur le réseau auquel appartiendra l'ouvrage à construire, dans les cas exceptionnels où il résultera de cette substitution une augmentation des efforts supportés par les différentes pièces de l'ouvrage.

Art. 2. — Les coefficients du travail de la fonte sont fixés surtout en vue de la vérification des efforts supportés par les ouvrages existants; pour les constructions neuves, l'emploi de ce métal, lorsqu'il sera exposé à travailler à l'extension, ne devra être admis que dans des cas tout à fait exceptionnels.

Les règles fixées pour le fer et l'acier ont été établies de façon à réduire d'une manière générale les limites du travail du métal en raison des variations du sens et de la grandeur des efforts qu'il est appelé à supporter; mais elles ne tiennent pas compte des différences qui peuvent se produire, à ce point de vue, entre les divers points des plates-bandes d'une même poutre, et qui, eu égard aux règles habituellement suivies pour les constructions métalliques, ne peuvent entraîner des inégalités de résistance inquiétantes.

Il appartiendra d'ailleurs aux ingénieurs, lorsqu'ils le jugeront utile, de déterminer ces différences par une analyse détaillée et de faire varier en conséquence les limites du travail du métal. Pour fixer ces limites, ils pourront faire usage des formules suivantes, dont les résultats sont suffisamment d'accord avec les données de la pratique :

1^o Lorsque les efforts correspondants pour la même pièce aux différentes positions des surcharges seront toujours de même sens (extension ou compression) :

$$\text{Pour le fer.} \dots \dots \dots \dots \quad 6^k + 3^k \frac{A}{B}$$

$$\text{Pour l'acier.} \dots \dots \dots \dots \quad 8^k + 4^k \frac{A}{B}$$

(A représentant le plus petit et B le plus grand des efforts auxquels la pièce est exposée.)

2^o Lorsque le sens des efforts totaux correspondant pour la même pièce aux différentes positions de la surcharge, variera selon ses positions (extension et compression alternatives) :

$$\text{Pour le fer.} \dots \dots \dots \dots \quad 6^k - 3^k \frac{C}{B}$$

$$\text{Pour l'acier.} \dots \dots \dots \dots \quad 8^k - 4^k \frac{C}{B}$$

(B représentant le plus grand en valeur absolue des efforts supportés par la pièce et C le plus grand des efforts en sens contraire.)

Ces formules sont données à titre de simple indication et ne limitent en rien l'initiative des ingénieurs qui pourront employer telle méthode qu'ils jugeront convenable.

Les coefficients fixés à l'article 2 ne sont applicables aux pièces comprimées directement que lorsque celles-ci seront assez courtes pour qu'il n'y ait pas

lieu de les renforcer en vue d'éviter qu'elles puissent fléchir sous l'action de la charge. Dans le cas contraire, on devra tenir compte des prescriptions de l'article 6 et diminuer, en conséquence, le travail du métal.

Les ingénieurs ne perdront pas de vue les efforts supplémentaires qui pourront résulter de la répartition dissymétrique des charges, notamment dans les ponts biais et dans ceux sur lesquels la voie est en courbe.

L'évaluation des sections nettes et, par suite, le calcul définitif des efforts supportés par les différentes pièces, doivent être faits seulement lorsque la position des joints des tôles aura été arrêtée et après la détermination du nombre, du diamètre et de la position des rivets.

Le soin de déterminer le rapport entre le diamètre des rivets et l'épaisseur des pièces à assembler est laissé aux ingénieurs, qui se guideront d'après les données de la pratique.

Art. 3. — Il n'a pas paru nécessaire de déterminer la qualité de la fonte à laquelle correspondent les coefficients fixés à l'article 2; cette détermination est, au contraire, indispensable pour l'acier, dont les propriétés peuvent varier dans des limites très étendues, et même pour le fer dont la résistance, et surtout la ductilité, sont parfois insuffisantes pour inspirer une sécurité complète. Les qualités définies par le règlement sont celles des métaux dont l'emploi peut être considéré comme normal dans la construction des ponts; mais, notamment en ce qui concerne l'acier, le choix qui en a été fait pour fixer les coefficients usuels n'est pas un obstacle à l'emploi d'un métal de qualité différente dans les cas où il sera justifié. Dans l'état actuel de la métallurgie, il est possible d'élever jusqu'à 55 kilogrammes la résistance de l'acier avec un allongement de 49 p. 100, sans qu'il cesse de remplir les conditions nécessaires pour la construction des ponts, et l'augmentation de la résistance permet d'élever proportionnellement la limite des efforts normaux par m. m. q. Mais à mesure que la dureté de l'acier augmente, des précautions plus minutieuses sont nécessaires dans la fabrication pour que son emploi soit exempt de tout danger, et la rédaction des projets est d'autant plus délicate qu'on adopte des coefficients de travail plus élevés; aussi l'Administration se réserve-t-elle de n'autoriser de dérogations à la règle générale que dans les cas où elles seront justifiées par l'importance de l'ouvrage et lorsque les conditions dans lesquelles celui-ci devra être construit offriront des garanties suffisantes au point de vue de l'exécution.

Les cahiers des charges devront, dans tous les cas, renfermer l'énumération des conditions nécessaires pour assurer l'emploi de matériaux de bonne qualité et l'exécution des travaux selon les règles de l'art. Le but de l'article 3 est de définir les qualités du métal auxquelles correspondent les coefficients indiqués à l'article 2, et d'éviter les dangers que l'emploi de l'acier a quelquefois présentés; ses prescriptions ne sauraient être considérées comme suffisantes pour empêcher les malfaçons aussi bien dans la fabrication du métal que dans sa mise en œuvre.

Art. 4. — Les poids, les dimensions et le groupement des machines, tenders et wagons définis à l'article 4 ont été choisis de manière à donner au train-type une composition qui se rapproche, autant que possible, de celle des

trains les plus lourds formés avec le matériel actuellement en service sur les principaux réseaux.

Les efforts que les ponts auront à supporter normalement ne dépasseront donc pas, en général, ceux qui correspondent au passage du train-type, ils pourront leur être supérieurs si les machines et tenders sont groupés différemment, ou s'il existe dans le train des wagons vides; mais l'augmentation de travail du métal qui en résultera n'atteindra jamais un kilogramme par millimètre carré et les coefficients fixés par l'article 2 ont été établis de manière à permettre sans danger, dans cette limite, une augmentation exceptionnelle des efforts. On pourra donc se borner à faire les calculs au moyen du train-type, sous la réserve énoncée ci-dessus à propos de l'article 1^{er}.

L'Administration entend laisser aux ingénieurs une entière liberté en ce qui concerne le choix des méthodes employées pour faire les calculs; la seule obligation qu'elle leur impose est de déterminer avec une exactitude suffisante la limite des efforts supportés par chacune des pièces qui composent l'ouvrage dans les conditions définies par l'article 4. Ainsi on pourra, si on le juge utile, faire usage pour le calcul des moments fléchissants, *ainsi que pour celui des efforts tranchants de surcharges virtuelles uniformément réparties, sauf à justifier que ces surcharges produisent des efforts supérieurs ou au moins égaux à ceux qui seraient déterminés en chaque point par le passage du train-type.*

Quelle que soit la méthode employée, les résultats des calculs devront être groupés dans des épures, de manière à faire ressortir la loi des variations des efforts dans les différentes pièces de l'ouvrage et à faciliter les vérifications.

Art. 5. — Les pressions maxima dues à l'effort du vent, qui sont fixées par l'article 5, sont celles qui sont généralement admises par les constructeurs; elles sont suffisantes pour donner toute sécurité dans les conditions ordinaires. Il appartiendra aux ingénieurs de proposer l'adoption de pressions plus fortes pour les ouvrages qui seront à construire à une grande hauteur ou dans le voisinage de la mer; ils pourront, au contraire, pour les ponts convenablement abrités, tenir compte de la diminution de l'intensité du vent qui résultera des circonstances locales. Ils auront également à déterminer, d'après le mode de construction des supports et le système d'attache des sommiers et des palées aux maçonneries, quelle est la limite à partir de laquelle les efforts de glissement transversal et de renversement des tabliers et des piles métalliques devront être considérés comme dangereux.

Il y aura lieu de calculer, pour les grands ouvrages, non seulement les efforts horizontaux, mais aussi l'augmentation des efforts verticaux qui peut résulter, pour certaines pièces, de l'inégale répartition des charges entre les deux files de rails sous l'action du vent.

Art. 6. — Les vérifications relatives au flambage devront être faites pour la fonte comme pour le fer et l'acier.

Lorsqu'on aura recours à des formules de la forme $R' = KR$, dans lesquelles R' représente le coefficient de travail à adopter pour la pièce consi-

dérée, et R le coefficient de travail correspondant à une longueur très petite, on prendra uniformément pour R, dans les pièces soumises à des efforts de sens variables, 6 kilogrammes pour le fer et 8 kilogrammes pour l'acier; on substituera la valeur ainsi trouvée pour R' au coefficient calculé au moyen des règles fixées à l'article 3, s'il en résulte une augmentation de la section de la pièce considérée, à moins que l'on ne modifie la forme des pièces ou leur disposition, de manière à accroître la résistance au flambage.

Art. 7. — Dans le calcul des flèches, on pourra faire entrer les poids et les dimensions des machines et wagons *du train d'épreuve, au lieu des éléments similaires du train-type, mais seulement dans le cas où la composition du train d'épreuve pourrait être établie à l'avance avec une entière certitude.*

Art. 8. — La limite des efforts que les tabliers métalliques peuvent subir sans danger pendant le lançage est laissée à l'appréciation des ingénieurs; cette limite peut, en effet, varier selon la constitution des ouvrages et selon les conditions dans lesquelles ils seront mis en place. La présence de montants verticaux, dans les poutres à treillis ou à croix de Saint-André, les moyens employés pour consolider les parties faibles, la durée du lançage, etc., sont autant d'éléments dont il y a lieu de tenir compte et que les ingénieurs auront à examiner avant d'arrêter leurs propositions.

Art. 9. — Les longueurs de trains d'épreuve et leurs positions ne sont fixées que pour les ponts à poutres droites et les ponts en arcs. Pour les *ponts de types exceptionnels*, les ingénieurs auront à déterminer, dans chaque cas, la longueur de train la plus convenable pour produire sur les principales pièces des efforts aussi rapprochés que possible de ceux qui auront été donnés par le calcul.

Les positions à donner aux trains d'épreuve seront déterminées d'après la portée et la constitution des poutres; elles seront, dans tous les cas, choisies de manière à produire les plus grands efforts, non seulement sur les plates-bandes (*), mais sur les treillis.

L'épreuve par poids roulant à la vitesse de 40 kilomètres devra être supprimée lorsque les circonstances locales (voisinage de plaques tournantes dans une gare, insuffisance du rayon des courbes, etc.) l'exigeront.

On devra prendre les dispositions nécessaires pour que les flèches puissent être mesurées et vérifiées à toute époque, dans des conditions satisfaisantes de précision; on établira, au besoin, des plates-formes spéciales pour faciliter les opérations de nivellation; on placera des repères fixes, non seulement sur les piles et culées lorsqu'elles seront exposées à des tassements, mais en dehors de l'ouvrage; enfin, lorsqu'il y aura lieu, on devra faire subir aux flèches observées les corrections nécessaires pour tenir compte de l'influence variable de la température sur les arcs, et on s'efforcera d'éliminer, dans les poutres droites, les erreurs résultant de la différence de dilatation entre les bandes supérieure et inférieure. On évitera, à cet effet, de prolonger

(*) Les plates-bandes sont aussi désignées sous les noms de bandes, semelles, tables, membrures, cordes ou brides.

chacune des épreuves au delà du temps nécessaire pour que les déformations normales puissent se produire, et on choisira, de préférence, les premières heures du jour ou un temps couvert pour faire les nivelllements destinés à la mesure des flèches permanentes.

Les niveaux des points les plus bas, au milieu et aux extrémités de chaque pont, pourront être relevés directement, pourvu qu'ils soient rattachés, par une mesure facile à effectuer sans erreur, à ceux des points qu'on aura choisis comme intermédiaires.

On mesurera séparément la flèche de chaque poutre, et pour les grandes portées, notamment lorsque les semelles ne seront pas parallèles, on mesurera les abaissements de points intermédiaires entre le milieu de la travée et chaque appui.

Le rapport à l'appui du procès-verbal des épreuves fournira la comparaison des flèches observées avec celles *données par le calcul*.

A cet effet le calcul des flèches sous l'action du train d'épreuve devra toujours être annexé au procès-verbal d'épreuve. Ce procès-verbal sera classé dans un dossier destiné à recevoir aussi les résultats des constatations ultérieures.

Les épreuves réglementaires ne doivent pas dispenser d'une surveillance attentive des ponts pendant les premiers mois qui suivent leur mise en service, notamment en ce qui concerne le jeu des appareils de dilatation et, pour les poutres à travées solidaires, l'invariabilité du niveau des appuis.

Art. 10. — Les prescriptions de l'article 10 s'appliquent à la fois à la disposition des fers et aux installations spéciales destinées à donner un accès facile aux différentes parties de la construction, on devra chercher à rendre les principales pièces accessibles sans échafaudages spéciaux et sans qu'il soit nécessaire de circuler le long des poutres dans des conditions dangereuses.

Art. 11. — Le contour fixé par l'article 11 a été déterminé en vue de réserver aux goussets, consoles, etc., un espace aussi grand que possible, sans que les ponts métalliques présentent au passage des trains des obstacles plus rapprochés de la voie que les autres ouvrages d'art; on devra, en outre, tenir compte, dans l'étude des projets, de la nécessité de ménager aux agents circulant à pied sur la voie les moyens de se garer d'une manière facile et sûre.

Art. 12. — La réserve formulée dans l'article 12 n'a pas pour but de limiter les poids des machines ; mais elle empêchera que les ouvrages soient exposés à recevoir des surcharges en vue desquelles ils n'auront pas été calculés, sans qu'on ait déterminé, au préalable, le maximum des efforts qu'elles imposeraient au métal.

II. Voies étroites.

Art. 13. — Sauf en ce qui concerne les poids et les dimensions des machines et des wagons, les épreuves par poids roulant et le contour intérieur limite, les conditions imposées pour la construction des ponts métalliques sont les mêmes pour les lignes à voies étroites que pour les lignes à voie normale, tant que la largeur de la voie ne descend pas au-dessous de un mètre.

Art. 14. — Pour les ouvrages destinés à supporter des voies de largeur

inférieure à un mètre, les conditions seront déterminées dans chaque cas particulier; on ne perdra pas de vue, dans les propositions à faire à ce sujet, que la diminution de largeur de la voie ne saurait être un motif pour restreindre les garanties de sécurité, et que si les règles posées précédemment à ce sujet peuvent être atténuerées, c'est seulement dans le cas où il s'agira de lignes industrielles destinées exclusivement au transport des marchandises.

CHAPITRE II.

PONTS SUPPORTANT DES VOIES DE TERRE.

Art. 15. — Les prescriptions de l'article 15 sont applicables à tous les ponts métalliques pour voie de terre destinés à supporter le passage des voitures.

Article 16. — Les conditions fixées pour les efforts à faire supporter aux différentes pièces sont les mêmes que celles qui sont relatives aux ponts supportant des voies de fer.

Art. 17. — Les bases fixées pour les calculs par l'article 17 ont été établies seulement en vue de la circulation normale sur les routes. Lorsqu'un pont pourra être appelé à recevoir des chargements exceptionnels, tels que ceux qui sont nécessités par certains transports industriels ou militaires, il y aura lieu d'en tenir compte dans les calculs. De même, dans le cas où une voie de fer comportant l'emploi de locomotives ou de machines d'un poids équivalent devra être établie sur la route, on appliquera les prescriptions des articles 13 et 14.

Lorsque les ingénieurs seront amenés à proposer l'adoption de surcharges inférieures aux surcharges réglementaires, ils devront tenir compte de la possibilité de la rectification des routes dans la région, de l'amélioration progressive des moyens de transport, de l'extension croissante de l'emploi des rouleaux compresseurs à vapeur, etc.

Art. 18. — Les observations faites précédemment au sujet des articles 5, 6, 7, 8 et 10 sont applicables aux ponts métalliques pour voies de terre.

Art. 19. — *Les épreuves par poids mort sont définies d'une manière précise dans l'article 10 du règlement pour tous les ponts d'un type courant.*

Pour les ponts d'un type exceptionnel, les ingénieurs auront à se rendre compte, lors de la rédaction des projets, de la longueur des surcharges d'épreuve et des emplacements qu'elles doivent successivement occuper en vue de développer les efforts maxima dans les différents organes de la construction. Ils indiqueront dans un article du cahier des charges les dispositions qui leur paraîtront devoir être prescrites, tant pour les épreuves par poids mort que pour les épreuves par poids roulant.

La faculté qui est donnée de remplacer par un poids mort de 400 kilogrammes par mètre carré sur la moitié de la largeur de la chaussée une ou plusieurs files de voitures dans l'épreuve par poids roulant ne fait pas obstacle à ce que ladite épreuve soit faite exclusivement par poids roulant, si on n'éprouve pas de difficulté sérieuse à réunir le nombre de véhicules convenable pour couvrir toute la largeur de la chaussée sur la longueur voulue.

CHAPITRE III.

PONTS-CANAUX.

Art. 20. — La hauteur de 0^m,30 d'eau au-dessus du mouillage normal devra être augmentée, pour le calcul des ponts, dans les cas exceptionnels où, pour une raison quelconque, il y aurait lieu de prévoir des variations plus étendues du niveau d'eau dans le bief.

Art. 21. — Dans le cas où certaines pièces seraient, par leur position, exposées particulièrement à être oxydées, leur épaisseur devrait être augmentée en conséquence.

Art. 22. — Les observations relatives aux articles 5, 6, 8 et 10 sont applicables aux ponts-canaux métalliques.

Art. 23. — On devra tenir compte, en ce qui concerne le calcul des flèches, de la réserve faite plus haut relative aux cas exceptionnels dans lesquels il y aurait lieu de prévoir une surélévation de l'eau supérieure à 0^m,30.

Art. 24. — Les observations relatives à l'article 9 concernant la mesure des flèches permanentes, la pose des repères, etc..., sont applicables aux ponts-canaux.

Je vous prie, monsieur le Préfet, de vouloir bien m'accuser réception de la présente circulaire, dont j'envoie ampliation à MM. les ingénieurs et aux compagnies de chemins de fer.

Recevez, etc.

Le Ministre des travaux publics,

YVES GUYOT.

REVISION

DE LA CIRCULAIRE MINISTÉRIELLE DU 9 JUILLET 1877

SUR LES PONTS MÉTALLIQUES

RÈGLEMENT

CHAPITRE I.

PONTS SUPPORTANT DES VOIES DE FER.

I. — VOIES DE LARGEUR NORMALE.

Art. 1^{er}. Conditions à remplir. — Les ponts à travées métalliques qui portent des voies de fer de largeur normale, devront être en état de livrer pas-

sage aux trains autorisés à circuler sur le réseau auquel ils appartiennent et, en outre, au train-type défini à l'article 4 ci-dessous.

Art. 2. Limites du travail du métal. — Les dimensions des différentes pièces des ponts seront calculées de telle sorte que, dans la position la plus défavorable des trains désignés à l'article premier et en tenant compte de la charge permanente ainsi que des efforts accessoires tels que ceux qui peuvent être produits par les variations de température, le travail (*) du métal par millimètre carré de section nette, c'est-à-dire déduction faite des trous de rivets ou de boulons, ne dépasse pas les limites indiquées ci-dessous.

I. Pour la fonte supportant un effort d'extension directe. $1^k,50$

Pour la fonte travaillant à l'extension dans des pièces soumises à des efforts tendant à les faire fléchir. $2^k,50$

Pour la fonte supportant un effort de compression $6^k,00$

II. Pour le fer et l'acier travaillant à l'extension, à la compression ou à la flexion, les limites exprimées en kilogrammes par millimètre carré de section seront fixées aux valeurs suivantes :

Pour le fer. $6^k,50$

Pour l'acier $8^k,50$

Toutefois ces limites seront abaissées respectivement :

A $5^k,50$ pour le fer et à $7^k,50$ pour l'acier dans les pièces de pont, longeons et entretoises sous rail;

A 4 kilogrammes pour le fer et à 6 kilogrammes pour l'acier, pour les barres de treillis et autres pièces exposées à des efforts alternatifs d'extension et de compression; ces dernières limites pourront néanmoins être rapprochées des précédentes pour les pièces qui seront soumises à de faibles variations de ces efforts.

Dans l'établissement du projet des ouvrages métalliques d'une ouverture supérieure à 30 mètres, les ingénieurs pourront appliquer au calcul des fermes principales des limites supérieures à celles qui ont été fixées plus haut, sans jamais dépasser :

Pour le fer. $8^k,50$

Pour l'acier. $11^k,50$

Ils devront justifier, dans chaque cas particulier, les diverses limites dont ils auront cru devoir faire usage.

Lorsque des fers laminés dans un seul sens seront soumis à des efforts de traction perpendiculaire au sens du laminage, les coefficients seront réduits d'un tiers dans les calculs relatifs à ces efforts.

Les coefficients concernant l'acier ne subiront pas cette réduction.

On appliquera aux efforts de cisaillement et de glissement longitudinal les mêmes limites qu'aux efforts d'extension et de compression, mais en leur fai-

(*) Le mot *travail* est entendu non dans le sens scientifique, mais dans le sens d'effort imposé au métal par unité de surface, qui lui est donné dans la pratique des constructions.

sant subir une réduction d'un cinquième, étant entendu que les pièces auront les dimensions nécessaires pour résister au voilement; pour le fer laminé dans un seul sens, on fera subir à ces coefficients une réduction d'un tiers, lorsque l'effort tendra à séparer les fibres métalliques.

Le nombre et les dimensions des rivets seront calculés de telle sorte que le travail de cisaillement du métal ne dépasse pas les quatre cinquièmes de la limite qui aura été admise pour la plus faible des pièces à assembler et que le travail d'arrachement des têtes, s'il s'en produit, ne dépasse pas 3 kilogrammes par millimètre carré en sus de l'effort résultant du serrage.

III. Les calculs justificatifs de la rivure seront toujours fournis à l'appui des projets en même temps que les calculs des dimensions des diverses pièces.

Il en sera de même des calculs des assemblages par boulons dans les ponts en fonte.

Art. 3. *Qualités du fer et de l'acier auxquelles correspondent les limites de travail du métal fixées par l'article 2.* — Les coefficients de travail du métal fixés ci-dessus pour le fer et l'acier correspondent aux qualités définies par les conditions suivantes :

DÉSIGNATION	ALLONGEMENT minimum de rupture par millim. carré mesuré sur des éprouvettes de 200 millim. de longueur	RÉSISTANCE minimum à la traction par millim. carré mesurée sur des éprouvettes de 200 millim. de longueur
Fer laminé.		
Fer profilé et plat (dans le sens du laminage)	8 p. 100	32 kilogr.
Tôle { dans le sens du laminage.	8 —	32 —
{ dans le sens perpendiculaire au laminage.	3,5 —	28 —
Acier laminé.	22 —	42 —
Rivets en fer.	16 —	36 —
— en acier.	28 —	38 —

Les cahiers des charges fixeront pour l'acier le minimum et le maximum entre lesquels devra être compris le rapport de la limite pratique d'élasticité à la résistance à la rupture. Le minimum ne devra pas être inférieur à un demi et le maximum ne devra pas dépasser deux tiers.

Des coefficients de travail plus élevés pourront être autorisés par l'Administration pour des métaux de qualités différentes, si des justifications suffisantes sont produites.

On ne tolérera dans aucun cas l'emploi d'aciers fragiles et on s'assurera fréquemment, pendant la construction, de la qualité du métal à ce point de vue, au moyen d'essais de trempe et d'expériences faites en pliant des barres percées de trous au poinçon. Les cahiers des charges devront renfermer des prescriptions détaillées à cet égard sans préjudice des autres conditions relatives aux qualités du métal.

Dans tous les cas, lorsqu'on emploiera l'acier, les trous des rivets seront

forés ou alésés après le perçage sur une épaisseur d'au moins un millimètre et les bords des pièces coupées à la cisaille seront affranchies sur la même épaisseur.

Art. 4. Composition du train-type. — Les auteurs des projets de traverses métalliques devront justifier par des calculs suffisamment détaillés qu'ils ont satisfait aux prescriptions des articles 1, 2 et 3 qui précédent.

En ce qui concerne les fermes longitudinales, ils seront tenus d'examiner l'hypothèse du passage, sur chaque voie, du train-type défini ci-dessous.

Le train-type se composera de deux machines à quatre essieux, de leurs tenders et de wagons chargés. Les poids et dimensions des machines, tenders et wagons chargés sont donnés par le tableau et la figure ci-après :

DÉSIGNATION	MACHINE	TENDER	WAGON CHARGÉ
Nombre d'essieux	4	2	2
Charge par essieu	14 ^t	12 ^t	8 ^t
Distance du tampon d'avant au 1 ^{er} essieu.	2 ^m ,60	2 ^m ,00	1 ^m ,50
Ecartement des essieux entre eux	1 ,20	2 ,50	3 ,00
Distance du dernier essieu au tampon d'arrière.	2 ,60	2 ,00	1 ,50
Poids total	56 ^t	24 ^t	16 ^t
Longueur totale	8 ^m ,80	6 ^m ,50	6 ^m ,00

Les machines, avec leurs tenders, seront placées toutes deux en tête du train.

L'ensemble du train sera supposé occuper successivement différentes positions le long de la portée, et ces positions seront choisies de manière à réaliser en chaque point les plus grands efforts tranchants et fléchissants que le passage du train-type puisse déterminer.

Les dimensions des pièces qui ne font pas partie des fermes longitudinales et notamment celles des pièces de pont seront calculées d'après les plus grands efforts qu'elles pourront avoir à supporter, soit dans l'hypothèse du passage du train-type, soit dans l'hypothèse du passage d'un essieu isolé pesant 20 tonnes, si cette dernière réalise les plus grands efforts.

Art. 5. Pression du vent. — Le travail du métal sous l'influence des plus grands vents ne devra pas dépasser de plus de un kilogramme les limites fixées à l'article 2 ci-dessus.

On admettra que la pression du vent par mètre carré de surface verticale peut s'élever à 270 kilogrammes, mais que le passage des trains est interrompu lorsqu'elle atteint 170 kilogrammes. On supposera, en outre, que cette pression s'exerce sur la surface nette, déduction faite des vides, de chacune des maitresses-poutres, qu'elle agit intégralement sur l'une d'elles et que, sur la suivante, elle est diminuée d'une fraction de sa valeur égale au rapport de la surface nette de la première à la surface totale limitée par son contour; enfin,

que l'effet du vent, en arrière de ces deux poutres, est négligeable. Pour les piles métalliques, ou supposera que la pression s'exerce intégralement sur la surface nette de toutes les pièces.

Dans l'hypothèse d'un train placé sur le pont, on comptera, pour sa surface verticale nette, un rectangle de 3 mètres de hauteur ayant la même longueur que le pont et dont le côté inférieur sera placé à 50 centimètres au-dessus du rail; on déduira de ce rectangle la surface nette de la partie de la première poutre placée en avant et on supposera que la pression du vent est nulle sur la partie de la seconde poutre masquée par le train.

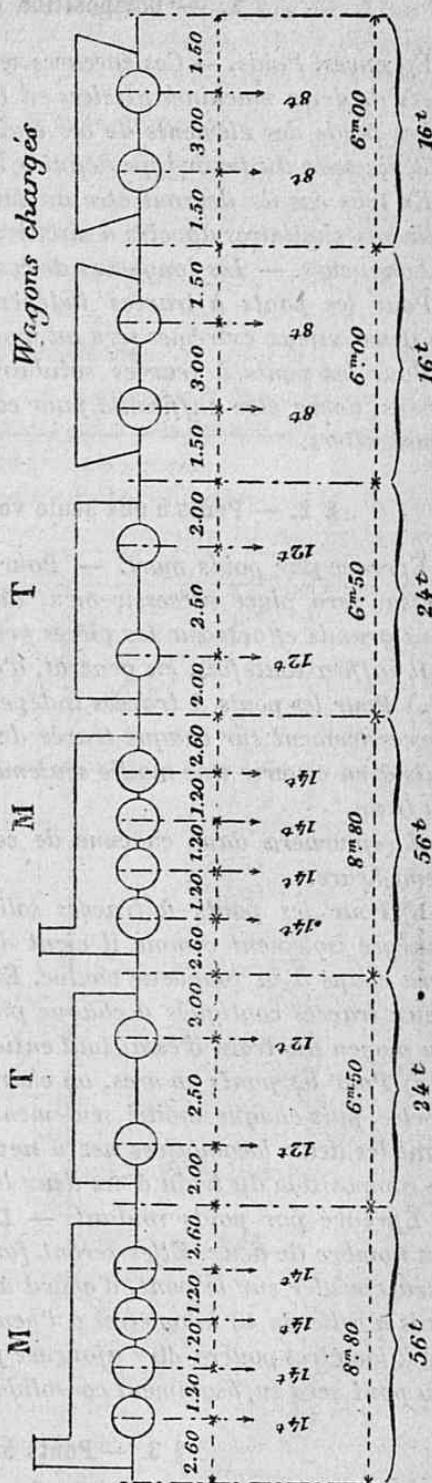
Enfin, on s'assurera que les efforts de glissement transversal et de renversement des tabliers et des piles métalliques sous l'action du vent n'atteignent pas des limites dangereuses, en tenant compte des conditions spéciales dans lesquelles pourront être placés les ouvrages et en supposant que le train défini ci-dessus est composé de wagons vides.

Art. 6. *Pièces travaillant à la compression.* — On s'assurera, autant que possible, que les pièces travaillant à la compression, soit d'une manière continue, soit d'une manière intermittente, ne sont pas exposées à flamber.

Art. 7. Calcul des flèches. — On fournira, à l'appui des projets, le calcul des flèches sous l'action de la charge permanente et sous l'action de la surcharge.

Art. 8. Calcul des efforts pendant le lancement. — Lorsque la mise en place du tablier devra être faite au moyen d'un lancement, on devra justifier que le travail du métal pendant cette opération n'atteindra dans aucune pièce une limite dangereuse.

Art. 9. Chaque travée métallique sera soumise à deux natures d'épreuves, l'une par poids mort, l'autre par poids roulant.



§ 1. — Composition des trains d'épreuves.

Épreuves. Poids. — Ces épreuves seront faites au moyen de trains composés de deux machines attelées en tête et de wagons chargés.

Les poids des éléments de ces trains se rapprocheront autant que possible de ceux du train-type défini à l'article 4.

En tous cas ils devront être au moins égaux aux plus forts poids des éléments similaires appelés à circuler sur la voie considérée.

Longueurs. — Les longueurs de ces trains seront fixées comme suit :

Pour les ponts à travées indépendantes, la longueur mesurée entre les deux essieux extrêmes sera au moins égale à la plus grande portée.

Pour les ponts à travées solidaires, la longueur, mesurée comme ci-dessus, devra être suffisante pour couvrir les deux plus grandes travées consécutives.

§ 2. — Ponts à une seule voie ou à voies indépendantes.

Épreuve par poids mort. — Pour l'épreuve par poids mort : le train d'essai sera placé successivement dans les positions qui produiront les plus grands efforts sur les pièces principales du pont.

Il suffira toutefois, en général, d'opérer de la manière suivante :

a) Pour les ponts à travées indépendantes, le train d'essai sera amené successivement sur chaque travée de manière à la couvrir complètement, puis à en couvrir une moitié seulement, les machines étant placées en tête du train.

Il séjournera dans chacune de ces positions au moins pendant une demi-heure.

b) Pour les ponts à travées solidaires, chaque travée sera d'abord chargée isolément comme il vient d'être dit. A cet effet, le train d'essai sera coupé à la longueur voulue. Ensuite on chargera simultanément les deux travées contigües à chaque pile à l'exclusion de toutes les autres, au moyen du train d'essai tout entier.

c) Pour les ponts en arcs, on chargera d'abord toute la longueur de la portée, puis chaque moitié seulement et enfin la partie médiane en y placent les deux locomotives nez à nez lorsque faire se pourra et réduisant la composition du train à ces deux locomotives.

Épreuve par poids roulant. — Les épreuves par poids roulant seront au nombre de deux. Elles seront faites au moyen des mêmes trains qu'on fera circuler sur le pont, d'abord à la vitesse de 20 kilomètres à l'heure, puis à celle de 40 kilomètres à l'heure. Toutefois l'épreuve à la vitesse de 40 kilomètres pourra être ajournée jusqu'à l'époque où la voie aux abords du pont sera suffisamment consolidée.

§ 3. — Ponts à voies solidaires.

Pour les ponts à deux voies solidaires entre elles, l'épreuve par poids mort se fera d'abord sur chaque voie séparément comme il a été dit au

paragraphe précédent, l'autre voie restant libre, puis sur les deux voies simultanément. Il en sera de même pour l'épreuve par poids roulant. L'épreuve simultanée des deux voies se fera dans ce cas au moyen de deux trains marchant dans le même sens aux vitesses fixées ci-dessus..

§ 4. — Ponts de types exceptionnels.

Pour les ponts d'un type exceptionnel, les dispositions des épreuves devront être réglées dans un article spécial du cahier des charges.

A défaut, elles seront arrêtées par l'Administration supérieure, sur la proposition des ingénieurs chargés du contrôle de la construction, le concessionnaire ou entrepreneur entendu.

§ 5. — Mesure des flèches.

Visite. — Repères. — On mesurera, au moment des épreuves, la flèche maximum au milieu de chaque travée, sous l'influence d'abord de la charge immobile, puis de la surcharge en mouvement.

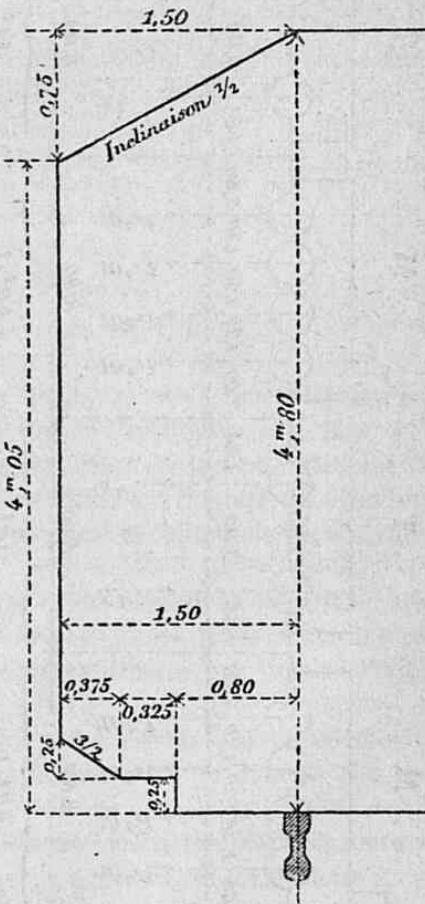
Lorsque, sur une même ligne, il se trouvera plusieurs ponts, de construction identique, dont l'ouverture ne dépassera pas 10 mètres, la mesure des flèches pourra n'être faite que pour l'un d'entre eux.

Immédiatement après les épreuves de chaque pont, la partie métallique sera visitée dans tous ses détails.

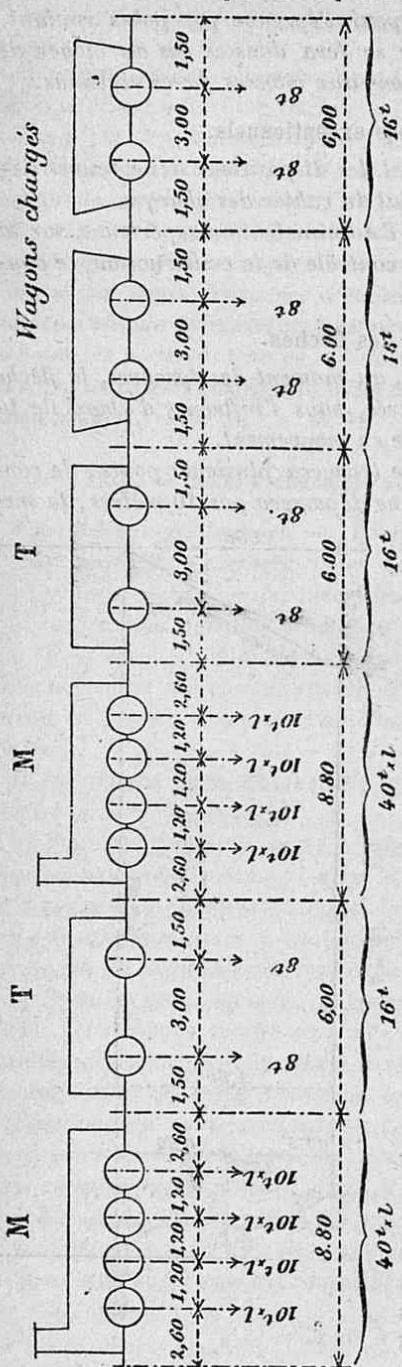
En outre, pour les ponts d'une ouverture supérieure à 10 mètres, les niveaux des points les plus bas des sections des poutres ou des arcs, au milieu de chaque travée et à ses extrémités, seront repérés avant les épreuves à deux points fixes choisis de manière à permettre de constater, après l'enlèvement de la surcharge, et ensuite à une époque quelconque, les déformations qui seraient produites; on repérera par rapport aux mêmes points le dessus de chacun des appuis. Le procès-verbal des épreuves contiendra les renseignements nécessaires pour permettre de retrouver ultérieurement ces repères.

Art. 10. Dispositions à prendre pour faciliter la visite et l'entretien. — On s'attachera à rendre faciles la visite, la peinture et la réparation des parties métalliques, et l'on fera connaître dans les mémoires à l'appui des projets les mesures prises à cet effet.

Art. 11. Distance au rail le plus voisin des pièces les plus rapprochées



de la voie. — Les pièces les plus rapprochées de la voie ne pourront, à partir



applicables aux chemins de fer à voie étroite, dont la largeur ne sera pas inférieure à 1 mètre, sauf les modifications indiquées ci-dessous.

de 0^m,50 jusqu'à 4^m,05 de hauteur au-dessus du rail le plus voisin, être placées à moins de 1^m,50 de l'axe de ce rail. Les pièces placées à une distance moindre ne pourront, à la partie inférieure, jusqu'à 0^m,80 de l'axe du rail le plus voisin, faire saillie sur le niveau de ce rail, et à partir de 0^m,80 du même axe, dépasser une ligne brisée composée : 1^o d'une verticale de 0^m,25 de hauteur; 2^o d'une horizontale de 0^m,325 de longueur; 3^o d'une ligne inclinée à 3 de base pour 2 de hauteur; à la partie supérieure, les mêmes pièces devront rester au-dessus d'une même ligne s'abaissant avec une inclinaison de 2 de base pour 1 de hauteur à partir d'un point pris à l'aplomb de l'axe du rail le plus voisin et à 4^m,80 au-dessus de ce rail. Aucune pièce placée au-dessus des voies ou entre-voies ne pourra être à moins de 4^m,80 de hauteur au-dessus du niveau des rails.

Art. 12. Limite du poids des machines qui pourront circuler sur les ponts sans autorisation préalable. —
La mise en circulation, sur les ponts, de machines dont le poids moyen par mètre courant dépasserait de plus de 1 dixième celui de la machine-type déterminée à l'article 4 ci-dessus, ou dont un des essieux aurait à supporter une charge de plus de 18 tonnes, ne pourra avoir lieu qu'en vertu d'une autorisation spéciale du ministre des travaux publics.

II. — VOIES ÉTROITES.

Art. 13. Ponts pour les chemins de fer à voie de 1 mètre et au-dessus.

— Les prescriptions relatives aux ponts pour chemins de fer à voie normale sont

Le poids par essieu des machines du train-type (art. 4) sera réduit à $10^t \times l$, l étant la largeur de la voie entre les bords intérieurs des rails. Les dimensions des machines et les poids et dimensions des wagons seront les mêmes que pour la voie normale et les tenders seront supposés avoir les mêmes poids et les mêmes dimensions que les wagons chargés.

Pour le calcul du travail du métal sous l'action d'un essieu isolé, on admettra une charge de $14^t \times l$.

La seconde épreuve par poids roulant (art. 9) sera faite à la vitesse de 35 kilomètres à l'heure.

Le contour à l'intérieur duquel aucune pièce des ponts ne devra faire saillie (art. 11) sera déterminé, dans chaque cas, en tenant compte des minima de largeur et de hauteur autorisés, pour les ouvrages d'art, sur la ligne à laquelle appartiendra le pont à construire.

La charge d'essieu maximum, dont le passage ne pourra avoir lieu sur les ponts sans autorisation spéciale (art. 12), sera fixée à $12^t \times l$, l étant la largeur de la voie entre les bords intérieurs des rails.

Les trains à employer aux épreuves seront composés avec le plus lourd matériel propre à la ligne sur laquelle est placé le pont métallique.

Art. 14. Ponts pour chemins de fer à voie de largeur inférieure à 1 mètre. — Les conditions auxquelles devront satisfaire les ponts supportant des voies de chemins de fer de moins de 1 mètre de largeur seront déterminées, dans chaque cas, sur la proposition du concessionnaire, par le ministre des travaux publics, en tenant compte des poids et des dimensions des machines appelées à circuler sur l'ouvrage.

CHAPITRE II.

PONTS SUPPORTANT DES VOIES DE TERRE.

Art. 15. Conditions à remplir. — Les ponts à travées métalliques qui portent des voies de terre devront être en état de livrer passage à toute voiture dont la circulation est autorisée par le règlement du 10 août 1852, sur la police du roulage et des messageries, c'est-à-dire aux voitures attelées au maximum de cinq chevaux si elles sont à deux roues et de huit chevaux si elles sont à quatre roues.

Art. 16. Limites de travail du métal. — Les dimensions des différentes pièces des ponts seront calculées dans les conditions fixées à l'article 2, sauf la substitution au train-type des surcharges définies par l'article 17 ci-dessous :

Art. 17. Surcharges à adopter pour le calcul. — On s'assurera que le travail du métal par millimètre carré dans chaque pièce ne dépasse pas les limites fixées à l'article 2 ci-dessus :

1° Sous l'action d'une surcharge uniformément répartie de 400 kilogrammes par mètre carré sur toute la largeur de l'ouvrage, y compris les trottoirs ;

2° Sous le passage de tombereaux à un essieu, traînés par deux chevaux et formant autant de files continues que le comportera la largeur de la chaussée. On admettra, pour faire ce calcul, que les trottoirs sont surchargés unifor-

mément à raison de 400 kilogrammes par mètre carré, et que les tombereaux et leurs attelages ont les poids et dimensions suivants :

Tombereau.	Poids.	6t
	Longueur (non compris les brancards) . . .	3 ^m ,00
	Largeur de voie.	1 ,70
	Largeur de chaussée occupée.	2 ,25
Chevaux . .	Poids	700 ^t
	Longueur (y compris les traits et brancards). .	2 ^m ,50

On s'assurera que le travail du métal par millimètre carré, dans chaque pièce ne dépasse pas plus de 1 kilogramme les limites fixées à l'article 2, dans le cas où on substituerait à l'un des tombereaux un véhicule pesant 11 tonnes, ayant les mêmes dimensions et traîné par cinq chevaux sur une seule file, et, dans le cas où ces tombereaux seraient remplacés, sur toute la surface du tablier du pont, par des chariots à deux essieux traînés par huit chevaux sur deux files ayant les poids et dimensions suivants :

Chariots . .	Poids sur chaque essieu.	8 ^t
	Longueur	6 ^m ,00
	Largeur de la voie	1 ,70
	Écartement des essieux.	3 ,00
	Distance du 1 ^{er} essieu à l'avant du chariot. .	1 ,50
	Distance du 2 ^e essieu à l'arrière du chariot. .	1 ,50
	Largeur de chaussée occupée.	2 ,25
Chevaux . .	Poids	700 ^t
	Longueur (y compris les traits et brancards). .	2 ^m ,50

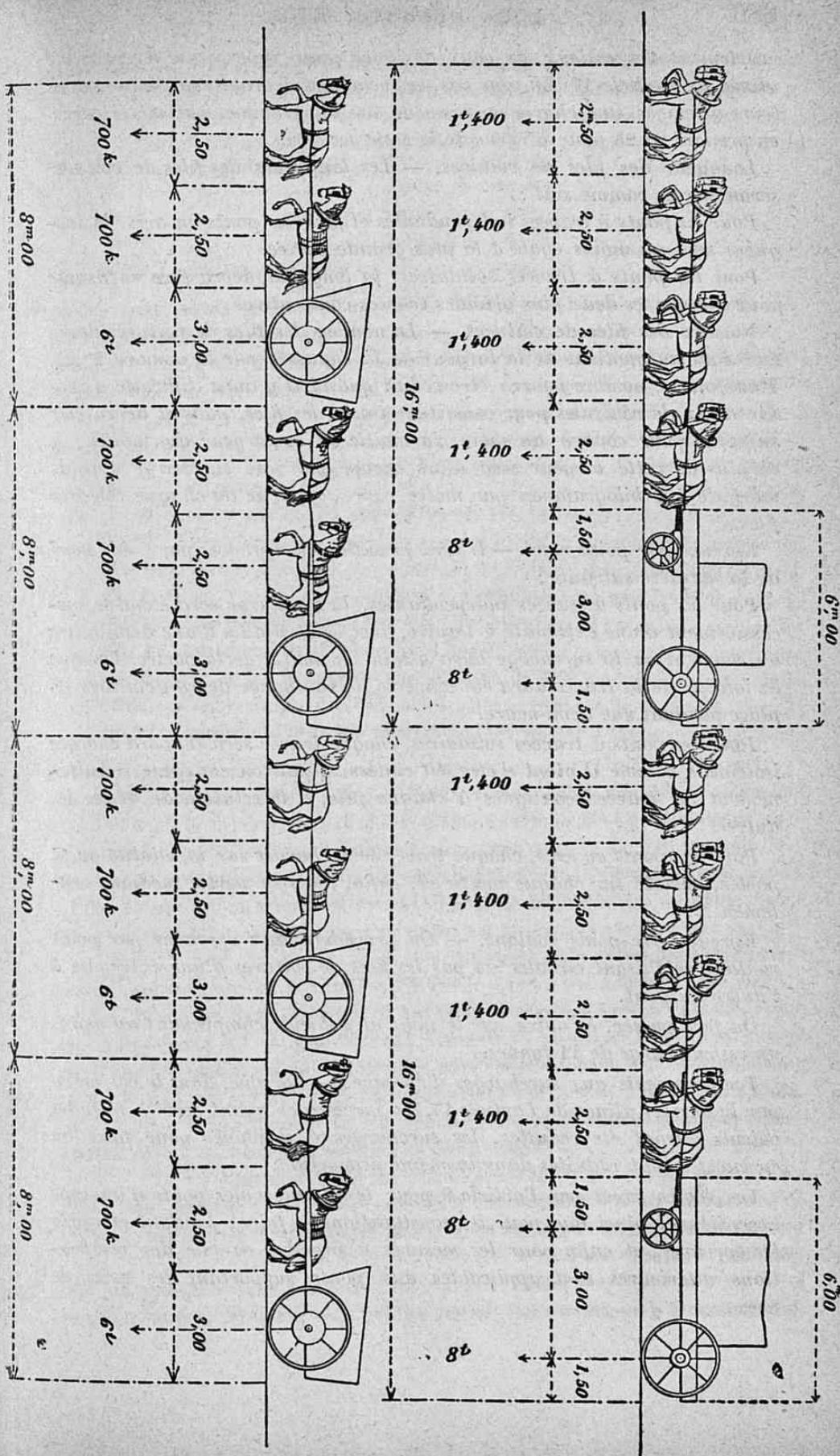
Lorsqu'il s'agira d'ouvrages à établir sur les routes à fortes pentes, placées dans des conditions telles que la circulation des charges indiquées ci-dessus ne puisse pas être considérée comme possible dans le présent ni dans l'avenir, l'Administration se réserve d'autoriser l'emploi, dans les calculs, de charges moindres qui seront déterminées d'après les circonstances locales. Dans aucun cas, la charge uniformément répartie ne pourra descendre au-dessous de 300 kilogrammes par mètre carré, et les autres charges indiquées ci-dessus ne pourront être réduites de plus de moitié.

Art. 18. *Pression du vent, pièces travaillant à la compression, calcul des flèches, calcul des efforts pendant le lancement, dispositions à prendre pour faciliter la visite et l'entretien, surveillance.* — Les prescriptions des articles 5, 6, 7, 8 et 10 ci-dessus sont applicables aux ponts pour voie de terre. Toutefois, pour le calcul des efforts résultant de l'effet du vent (art. 5), il ne sera pas tenu compte de la présence possible de véhicule sur le pont.

Art. 19. *Épreuves.* — Chaque travée métallique sera soumise à deux natures d'épreuves : l'une par poids mort, l'autre par poids roulant.

Compositions des surcharges d'épreuve. — Pour l'épreuve par poids mort, la surcharge d'épreuve sera de 400 kilogrammes par mètre carré du tablier, trottoirs compris.

Pour l'épreuve par poids roulant, les véhicules sont disposés en files continues et devront se rapprocher, autant que possible, comme poids et



écartement des essieux, de ceux désignés pour types dans le troisième alinéa de l'article 17. En tous cas, ces véhicules devront représenter, avec leurs attelages, une charge minima de 400 kilogrammes par mètre carré en prenant 2^m,25 pour largeur de la zone occupée.

Longueur des files de voitures. — Les longueurs des files de voiture seront fixées comme suit :

Pour les ponts à travées indépendantes et pour les ponts en arcs, la longueur sera au moins égale à la plus grande portée.

Pour les ponts à travées solidaires, la longueur devra être suffisante pour couvrir les deux plus grandes travées consécutives.

Nombre des files de voitures. — Le nombre des files de voitures devra être égal au quotient de la largeur de la chaussée par le nombre 2^m,25. Toutefois, ce nombre pourra être réduit quand il y aura difficulté à réunir assez de véhicules pour constituer toutes les files, mais il devra être suffisant pour couvrir au moins la moitié de la largeur du tablier ; le surplus de cette largeur sera alors occupé par une surcharge à poids mort de 400 kilogrammes par mètre carré, répartie de chaque côté des files.

Épreuve par poids mort. — Il sera procédé aux épreuves par poids mort de la manière suivante :

Pour les ponts à travées indépendantes, la surcharge sera étendue successivement d'une extrémité à l'autre, avec interruption d'une demi-heure au moment où la surcharge aura atteint la moitié de la portée. Lorsque la totalité de la travée aura été couverte, la surcharge devra demeurer en place pendant une demi-heure.

Pour les ponts à travées solidaires, chaque travée sera d'abord chargée isolément comme il vient d'être dit ci-dessus, puis on chargera simultanément les travées contiguës à chaque pile, à l'exclusion de toutes les autres.

Pour les ponts en arcs, chaque travée sera chargée sur la totalité de sa portée, ensuite sur chaque moitié et, enfin, dans la partie médiane seulement.

Épreuve par poids roulant. — On procédera aux épreuves par poids roulant en faisant circuler au pas les files de voitures d'une extrémité à l'autre du pont.

On fera passer, en outre, sur le pont un véhicule comprenant au moins un essieu chargé de 11 tonnes.

Tempéraments aux surcharges d'épreuve. — Lorsque, dans le cas prévu par le dernier alinéa de l'article 17, les surcharges ayant servi à faire les calculs auront été réduites, les surcharges à employer pour faire les épreuves seront réduites dans la même proportion.

Les règles fixées par l'article 9 pour les épreuves des ponts d'un type exceptionnel ainsi que pour les constatations à faire, pendant et après les épreuves, et enfin pour les mesures à prendre en vue des vérifications ultérieures sont applicables aux ponts supportant des voies de terre.

Chargements exceptionnels. — Le passage, sur le tablier du pont, de chargements notamment supérieurs à ceux qui auront été adoptés dans les calculs relatifs à la stabilité de l'ouvrage ne pourra avoir lieu qu'en vertu d'une autorisation spéciale donnée par le préfet, conformément au rapport de l'ingénieur en chef.

CHAPITRE III.

PONTS-CANAUX MÉTALLIQUES.

Art. 20. Conditions à remplir. — Les ponts-canaux devront être en état de recevoir la charge d'eau correspondant au mouillage normal, augmenté de 0^m,30.

Art. 21. Limites du travail du métal. — Les dimensions des différentes pièces des ponts-canaux seront calculées de manière à ce que le travail du métal par millimètre carré de section nette, déduction faite des trous de rivets, ne dépasse nulle part 8^{kgs},50 pour le fer et 11^{kgs},50 pour l'acier.

Art. 22. Pression du vent, pièces travaillant à la compression, calcul des efforts pendant le lancement, dispositions à prendre pour faciliter la visite et l'entretien, surveillance. — Les prescriptions des articles 5, 6, 8 et 10 sont applicables aux ponts-canaux. Pour l'application de l'article 5, on tiendra compte de la présence de la bâche ainsi que de celle des bateaux sur l'ouvrage; le calcul sera fait en admettant une pression de 270 kilogrammes par mètre carré de surface verticale; la surface des bateaux exposée au vent sera comptée pour un rectangle de 1^m,50 de hauteur au-dessus de la bâche ayant la même longueur que le pont.

Art. 23. Calcul des flèches. — On fournira, à l'appui des projets, le calcul des flèches sous l'action du poids propre du pont et sous l'action de la surcharge d'eau prévue à l'article 20.

Art. 24. Épreuves. — L'épreuve des ponts-canaux consistera dans la mesure des flèches avant et après le remplissage au maximum de hauteur fixé par l'article 20.

Immédiatement après les épreuves, l'ouvrage sera visité dans toutes ses parties; en outre, on repérera à deux points fixes, avant l'épreuve, les niveaux des points les plus bas des sections des poutres et des axes au milieu de chaque travée et à ses extrémités, de manière à pouvoir, après la mise en charge et à une époque quelconque, mesurer les déformations qui se seraient produites; on repérera, par rapport aux mêmes points, le dessus de chacun des appuis. Le procès-verbal des épreuves contiendra les renseignements nécessaires pour permettre ultérieurement de retrouver ces repères.

Art. 25. Contrôle des épreuves. — Pour les ouvrages construits ou entretenus par des concessionnaires, les épreuves seront faites en présence d'un ingénieur chargé du contrôle; les procès-verbaux détaillés, dont elles devront être l'objet, seront dressés dans la forme qui sera prescrite par l'Administration.

Art. 26. Dérrogation aux prescriptions du règlement. — L'Administration

se réserve d'apprécier les cas exceptionnels qui pourraient motiver des dérogations quelconques aux prescriptions du présent règlement.

Le Ministre des travaux publics,

YVES GUYOT.

(N° 252)

[29 août 1891]

Instruction pour la surveillance et entretien des ponts métalliques.

Monsieur le Préfet, par une circulaire en date de ce jour, j'ai eu l'honneur de vous adresser des instructions en vue de l'application d'un nouveau règlement relatif aux épreuves à faire subir aux ponts métalliques supportant les voies de chemins de fer, ainsi qu'à ceux établis pour le passage des voies de terre.

La commission spéciale d'inspecteurs généraux et d'ingénieurs des ponts et chaussées chargée de l'élaboration de ce règlement s'est en même temps préoccupée des mesures à prendre pour assurer la surveillance et l'entretien des ouvrages dont il s'agit.

Sur le rapport de cette commission, le Conseil général des ponts et chaussées a été d'avis, monsieur le Préfet, et j'ai décidé conformément à sa proposition, que l'on devra rigoureusement observer à cet égard les dispositions énoncées ci-après :

1^e PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES.

1. *Entretien et visite périodique.* — La surveillance et l'entretien des ponts métalliques doivent être l'objet de soins incessants ; toute avarie susceptible de s'aggraver ou de compromettre la sécurité doit être réparée sans délai. On doit refaire aussi fréquemment qu'il est nécessaire pour les préserver de la rouille, la peinture des parties vues et autant que possible des parties cachées.

Indépendamment d'une visite annuelle portant principalement sur l'état de la rivure, les ponts métalliques seront soumis au moins une fois tous les cinq ans, et, dans tous les cas, chaque fois qu'on refera la peinture, à une inspection détaillée et à une vérification des flèches permanentes. Dans chacune de ces inspections, on vérifiera l'état des pièces, le serrage des boulons et des rivets, le jeu des appareils de dilatation et l'état des maçonneries qui les supportent, enfin, pour les ponts à travées solidaires, le nivelingement des appuis.

La vérification des flèches permanentes pourra être supprimée pour les ponts dont l'ouverture ne dépassera pas dix mètres, mais la visite annuelle et l'ins-

pection périodique devront être faites pour tous les ouvrages métalliques sans exception.

Pour les ponts dont l'entretien est confié à des compagnies de chemins de fer ou autres concessionnaires, les inspections périodiques et la vérification des flèches seront faites en présence de l'ingénieur du contrôle ou d'un agent délégué par lui.

La première visite périodique et la première vérification des flèches devront être faites avant le 1^{er} janvier 1893, pour tous les ouvrages existants.

II. Dossiers des ponts métalliques. — Il sera formé pour chaque pont métallique qui sera construit dans l'avenir, et autant que possible pour ceux existants, un dossier dans lequel seront groupés tous les renseignements relatifs à cet ouvrage.

L'ensemble de ces dossiers formera une liasse spéciale dans chaque bureau d'ingénieur ordinaire.

Chaque dossier comprendra :

1^o L'historique de l'ouvrage (nature et provenance du métal, nom du constructeur, procédé de montage, mode de construction des appuis, résultats des épreuves, réparation des piles, des culées, des supports et du tablier, modifications en cours d'entretien, accidents, etc.);

2^o Les bases et les résultats des calculs qui ont servi à l'exécution;

3^o Les diagrammes des poutres et des pièces de pont, des longerons, des contre-ventements, etc., avec des croquis à l'appui, ou mieux, lorsque cela sera possible, les dessins de l'ouvrage;

4^o Les procès-verbaux des visites détaillées, des épreuves et des vérifications de flèches.

Les dossiers des ponts métalliques seront tenus constamment à jour; pour les ponts dont l'entretien est confié à des compagnies de chemins de fer ou autres concessionnaires, les pièces nécessaires seront fournies aux ingénieurs du contrôle par la compagnie ou le concessionnaire.

2^o PRESCRIPTIONS SPÉCIALES AUX PONTS POUR CHEMINS DE FER.

III. Vérification de la résistance des ponts pour chemins de fer. — Dans le délai de cinq ans, le calcul de la résistance de tous les ponts métalliques sera refait par les soins de la compagnie en vue d'apprécier si les efforts supportés par le métal, sous l'influence des surcharges prévues par le règlement du 29 août 1891, n'atteignent nulle part une limite dangereuse. En cas contraire, la compagnie et au besoin des ingénieurs du contrôle, en rendront compte à l'administration en lui adressant les propositions qu'ils jugeront utiles. Il en sera de même dans le cas où l'ouvrage aurait éprouvé des détériorations de nature à compromettre la sécurité.

3^o PRESCRIPTIONS SPÉCIALES AUX PONTS POUR VOIES DE TERRE ET PONTS-CANAUX.

IV. Vérification de la résistance des ponts pour voie de terre ou des ponts-canaux. — La vérification de la résistance des ponts pour voies de terre ou des ponts-canaux sera faite dans les cas suivants :

1^o Si les bases des calculs qui ont servi à l'établissement des ponts n'ont pu être retrouvées, si ces bases ne sont plus en rapport avec les charges qui peuvent circuler sur l'ouvrage, enfin, s'il y a des raisons de croire que ces calculs primitifs renferment des inexactitudes;

2^o Si l'ouvrage a éprouvé par suite de remaniements ou de réparations, des modifications susceptibles d'apporter un changement notable dans sa résistance ou dans la charge morte due à son poids et à celui de la chaussée qu'il supporte.

Dans les deux cas qui précèdent, les calculs seront refaits sur les bases fixées par le règlement du 29 août 1891, et si les efforts trouvés excèdent de plus d'un tiers les coefficients résultant de l'article 2 du règlement, les ingénieurs en rendront compte à l'administration en lui adressant les propositions qu'ils jugeront convenables.

Je vous prie, monsieur le Préfet, de vouloir bien m'accuser réception de la présente circulaire, dont j'envoie ampliation à MM. les ingénieurs ainsi qu'aux compagnies de chemin de fer.

Recevez, etc.

Le Ministre des travaux publics,

YVES GUYOT.

(N° 253)

[31 août 1891]

*Mise en usage d'un nouveau modèle de registre
des plantations.*

Monsieur le préfet, MM. les inspecteurs généraux des ponts et chaussées de 2^e classe, réunis en commission, ont appelé mon attention sur certaines améliorations qui leur ont paru, à la suite de leurs tournées d'inspection, devoir être introduites dans la tenue de divers registres d'ordre des bureaux des ingénieurs et notamment du registre des plantations.

Après avoir pris, au sujet des modifications à apporter à ce dernier registre, l'avis de MM. les ingénieurs en chef des services ordinaires, j'ai soumis la question à l'examen de la commission des formules.

Cette commission a recommandé l'adoption d'un système complètement nouveau qui lui a paru présenter les avantages indiqués ci-après :